Quelle TECHNISCHER KUNDENDIENST

Technische Unterlage

Best.-Nr. 001.499 3

Schaltbilder Platinenabbildungen

RFT
STASSFURT

TV 70 - 3000

Multi - Media FT-PC 160

Nachdruck nicht gestattet
Änderungen vorbehalten
964 11.96

Technische Daten

Gerätetyp	RFT-STASSFURT				COLANI
	TV 72-3000 B	TV 70-3000	TV 63-3000	TV 55-3000	TV 55-3000
Bildröhre					
Bildröhren-Typ	Rechteck-Invar	Black-line-S	Black-line-S	Black-Matrix*	Black-Matrix
Bildschirmdiagonale/cm	72 (68) cm	70 (66) cm	63 (59) cm	55 (51) cm	55 (51) cm
Format	16:9	4:3	4:3	4:3	4:3
Bild					
Bildschärfe (3 Stufen)	●	●	●	●	●
Zoom + 33%	●				
Formatumschaltung 4:3/16:9	●	●	●	●	●
Geschwindigkeitsmodulation	●				
PAL-plus Kennung	●				
CTI	●	●	●	●	●
Bedienung					
Programmspeicher	100	100	100	100	100
Programmspeicher mit SAT	200	200	200	200	200
Programmierung ATS europlus	●	●	●	●	●
Fernbedienung Standard				●	
LCD Multifunktion PRIMUS	●	●	●		●
Kindersicherung	●	●	●	●	●
Sleeptimer	●	●	●	●	●
Programmtimer	4	4	4	4	4
Radio-Mode	●	●	●	●	●
Hotel-Mode	●	●	●	●	●
Record-Control-Mode	●	●	●	●	●
Ton Sinusleistung in W					
L	12	12	12	8	8
R	12	12	12	8	8
Lautsprecher	4	4	2	2	2
Empfangsbereiche					
E 02 ... E 69 / S 01 ... S 40	●	●	●	●	●
Hyperband	●	●	●	●	●
BG/FM stereo	●	●	●	●	●
PAL/SECAM	●	●	●	●	●
Anschlüsse					
SCART 1	FBAS/RGB	FBAS/RGB	FBAS/RGB	FBAS/RGB	FBAS/RGB
SCART 2	FBAS/YC	FBAS/YC	FBAS/YC	FBAS/YC	FBAS/YC
In Cinch Audio	●	●	●	●	●
ext. Lautsprecher DIN	●	●	●	●	●
Kopfhörer 3,5 mm Klinke	●	●	●	●	●
SVHS in Hosiden	●	●	●	●	●
RFT-BUS 3,5 mm Klinke	●	●	●	●	●
Videotext					
Megatext 128 Seiten	●	●	●	●	●
TOP-FLOF	●	●	●	●	●
Netzteil					
Stand by ca 1 W	●	●	●	●	●
Netzspannung 230 V, 50 Hz	●	●	●	●	●
Leistungsaufnahme	82 W	82 W	82 W	68 W	68 W
Nachrüstungen					
SAT-Modul	●	●	●	●	●
Sonstiges					
Gewicht ca. kg	41	36	30	22,5	24
Abmessungen (B x H x T) cm	87 x 49 x 49	81 x 57 x 48	72 x 52 x 43	66 x 46 x 47	68 x 55 x 50

* vorgesehen

Technische Daten - SAT-Nachrüstung SGG

Nachrüstung:	steckbar ohne Folgeänderungen
Programme:	100 zusätzlich, auf terrestrische Programme nach ATS-Lauf aufgestockt
Programmierung:	vorprogrammiert, Frequenzdirekteingabe möglich
Eingangsfrequenz:	920 MHz ... 2150 MHz
Eingangspegel:	44...79 dBµV (75 Ohm)
LNB-Frequenzanpassung:	4 beliebige Frequenzen einstellbar (im Hauptmenü unter Programme), damit auch Offset-Einstellung möglich Werkseinstellung: LNB 1 = 09,750 GHz LNB 3 = 10,750 GHz LNB 2 = 10,000 GHz LNB 4 = 05,150 GHz
PLL-Tuning:	vorhanden für Video und Audio
AFC:	digital, abschaltbar
Tuner ZF-Bandbreite:	27 MHz (optional 18/27 MHz; 27/36 MHz) im SERVICE-Mode voreingestellt
Videohub:	4-fach (1 = 14 MHz, 2 = 16 MHz, 3 = 20 MHz, 4 = 25 MHz)
Videopolarität:	normal / invers (für C-Band-Betrieb)
Tonträger:	5,4 ... 9,0 MHz
Tonträgerabstand:	frei einstellbar
Ton-ZF-Bandbreiten:	130 kHz, 180 kHz, 200 kHz, 280 kHz, 380 kHz zusätzlich bei mono 500 kHz, 550 kHz, 600 kHz
Ton-Deemphasis:	50 µs, 75 µs, J 17, Wegener-Panda
Rauschunterdrückung:	DNR (ITT-Schaltkreiskonzept)
22 kHz-Schaltspannung:	vorhanden
Schaltspannung 0/12 V:	vorhanden (75 mA kurzschlußfest)
Anschlüsse:	1 × SCART (f. Decoder) 0 V / 12 V-Cinchbuchse Basisband-Cinchbuchse
LNB-Speisung:	18/13 V; 0 V; 1 V Erhöhung (programmierbar im SERVICE-Mode) 400 mA (kurzschlußfest)

LED-Fehlermeldung

Der Ausfall einer durch den I2C-Bus gesteuerten Baugruppe oder eines IC's wird durch eine Fehlermeldung mittels LED-Ziffer angezeigt:

LED-Fehlermeldung	Baugruppe / IC
E	EEPROM Terr., VI 6103 / CAT 24 C 16
E 11	Terr.-Tuner / TELE 9 001 A
E 12	SAT-Tuner /BSKE 3-109 A
E 13	MEGA-TXT-DEC., VI 6404 /SDA 5273
E 14	MEGA-TXT-Speicher, VI 6405 / 256 k 4
E 20	Stereoprozessor, VI 8103 / TDA 9840
E 21	Audioprozessor, VI 6501 /TDA 9860
E 22	Video- 16:9- IC, VI 7371 / SAA 4981
E 30	Farbdek. / Ablenkpro., VI 7341 / TDA 9162
E 31	CTI / Peaking, VI 7301 / TDA 4670
E 32	Videoprozessor, VI 7302 / TDA 4780
E 33	Videoumschalter, VI 6302 / TEA 6420
E 34	Audioumschalter, VI 6301 / TEA 6415
E 41	Portumschalter 1 SAT VI 9401 / PCF 8574 T
E 42	Portumschalter 2 SAT VI 9402 / PCF 8573 T
E 43	EEPROM SAT, VI 9404 / CAT 24 C 16
E 50	SAT-Audioprozessor, VI 9501 /MSP 3400 C

Serviceeinstellungen

Einstellungen im Servicemode:

Der Zustand Servicemode wird erreicht, indem während der gleichzeitigen Betätigung von zwei Tipptasten der Bordbedienung die Netzspannung zugeschaltet wird.

Entsprechend der Anweisung im Servicemenü können mit den Cursortasten der Fernbedienung folgende Einstellungen vorgenommen werden:

1. Geometrie
2. Video
3. Audio
4. SAT
5. Test
6. Optionen
7. Erstinbetriebnahme

Einstellwerte

Gerätetyp	RFT - STASSFURT - TV				COLANI
	72-3000 B	70-3000	63-3000	55-3000	55-3000
1. Geometrie					
Bildröhrenausführung	16:9	4:3	4:3	4:3	4:3
Service Austastung	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
vertikale Bildlage	39	32	32	32	32
Bildhöhe	36	18	13	22	22
Bildhöhe unten	26	41	38	26	26
S-Korrektur	16	35	35	28	28
Bildbreite	48	45	42	49	49
horizontale Bildlage	26	32	32	32	32
OW-Parabel	08	35	30	0	0
Ecken-Korrektur	0	30	33	0	0
OW-Trapez	28	23	31	31	31
2. Video (Farbtemp. 7500 °K)					
G 2 - Einstellung	★	★	★	★	★
Referenz Rot	45	45	45	55	55
Referenz Grün	10	15	16	16	16
Referenz Blau	09	07	06	05	05
Amplitude Rot	45	45	45	45	45
Amplitude Grün	nach Sicht (38)	nach Sicht (34)	nach Sicht (34)	nach Sicht (32)	nach Sicht (23)
Amplitude Blau	nach Sicht (22)	nach Sicht (21)	nach Sicht (23)	nach Sicht (18)	nach Sicht (18)
Spitzenweiß	40	40	40	40	40

★ G 2 -Einstellung: Mit Lautstärke (+) wird das Bild nahezu abgeschaltet. Dann mit Schirmgitterspannungsregler Bild so einstellen, daß keine Rückläufe sichtbar sind, das Bild aber noch zu setzen ist. Mit Lautstärke (-) Bild wieder einschalten.

3. Audio	
Übersprechen, grob	07
Übersprechen, fein	41

4. SAT			
LNB-Spannung	AUS	13/18 V	14/19 V
Tuner-ZF-Bandbreite MHz	27	(18/27)	(27/36)

5. Test	
I^2C-Bus (siehe auch LED-Fehlermeldung)	Alle Schaltkreise, die auf den I^2C-Bus reagieren, sind schwarz geschrieben.
NVM-Init	GENERALRESET **Warnung!** Es werden alle Programmspeicher gelöscht und die Werte im Servicemode auf Mittelwert gesetzt.

6. Option	
Hotel	**Wichtiger Hinweis!** Unter Optionen ist der Hotelmode erreichbar und damit auch ein Sperren des Hauptmenüs möglich.

7. Erstinbetriebnahme	
	AUS Zurückschaltung auf Auslieferungsprogrammierung

Sonstige Einstellungen:

1.Netzteil: Mit R 6032 Spannung am XM 6001 auf 150 V (bei 90°-Geräten 130 V) einstellen.

2. Tuner AGC: Mit R 2511 Spannung am Tuner Pin 5 bei einer Antennenspannung von 63 dBµV auf 7,5 V einstellen.

Kurzbeschreibung

1. Netzteil

Zur Realisierung des 1W-stand-by-Zustandes erfolgt eine Trennung in stand-by-Netzteil und Betriebsnetzteil.
Das Stand-by-Netzteil besteht aus einem Gegentaktwandler (VT 3012, VT 3013, LT 3001). Die dort erzeugte 5 V stand-by-Spannung wird mittels VD 3010 stabilisiert. Mit der Stand-by-Spannung werden Bedienrechner VI 6101, EPROM VI 6102, EEPROM VI 6103, Infrarotempfänger IR 3101 und die letzte Stelle der LED VN 3101 versorgt. Die Stromversorgung des Stand-by-Netzteiles erfolgt aus dem Netz über C 3014 (kapazitiven Vorwiderstand). Im Betriebszustand wird durch das angezogene Relais LK 3001 noch C 3015 zu C 6014 parallelgeschaltet, um den zusätzlich benötigten Strom für das Relais bereitzustellen.
Zur Sicherung der EVM sind die Netzleitungen mehrfach verdrosselt. Während des Bereitschaftzustandes sind Haupt-SNT und Entmagnetisierungsspule mittels Relais LK 3001 vollständig abgeschaltet. Das Umschalten in den Betriebszustand erfolgt durch die vom Bedienrechner VI 6101/22 ausgehende Startspannung. Beim Einschalten über die ohne Wischkontakt ausgeführte Netztaste erscheint immer der Zustand, der vor dem Ausschalten vorhanden war.
Das Haupt-SNT ist ein über einen Optokoppler geregelter Sperrwandler mit dem Ansteuer-IC VI 6001 und dem Schalttransistor VT 6001. Der SNT-Trafo stellt nach der Gleichrichtung folgende Spannungen bereit:

U_{HK}: Zeilenendstufe 130 V / 150 V
daraus abgeleitet
33 V: Abstimmspannung

24 V: LNB-Versorgung bei SAT

5 V: Tuner, ZF, SAT, NICAM, Teletext, DVS-Lp

19 V / 15 V: NF Endstufe

18 V: daraus abgeleitet
12 V: AV-Umschaltung, IBR, SAT, Kopfhörerverstärker, NICAM aus 12 V abgeleitet
8 V: DVS, SAT, NF, Ablenkprozessor

Der Arbeitsbereich ist so gewählt, daß neben dem Normalbetrieb auch noch der Radiobetrieb und der SAT-stand-by realisiert wird.

Pinbeschreibung VI 6001 TDA 4605:

Pin 6 (Speisespannungsanschluß) bekommt beim Einschalten über R 6012 die für das Starten notwendige Spannung von 12 V, die nach dem Anschwingen durch Stromfluß aus der Trafowicklung 3 - 5 gestützt wird.

Pin 5 (Schaltausgang) stellt Steuerimpulse für das Schalten von VT 6001 bereit.

Pin 2 (Primärstromnachbildung) ist mit einem RC-Glied beschaltet. Der Spannungsverlauf am Pin 2 (sägezahnförmige Spannung durch Aufladung von C 6014/16 über R 6007 und schnelle Entladung über Pin 2) bildet den Stromanstieg in der Primärwicklung des Trafos bei leitendem Transistor nach. Beim Erreichen eines von der Regelspannung an Pin 1 abgeleiteten Wertes wird der Ausgang nach Masse gelegt und damit die Leitphase von VT 1001 beendet. Die Dimensionierung des RC-Gliedes legt die Grenzen der Maximalleistung fest. Somit bestimmt die am Pin 2 entstehende Spannung die Dauer der Leitphase.

Pin 3 (Primärspannungsdetektor) IC 1001 vergleicht die an Pin 3 anliegende, durch R 6008 / R 6009 geteilte Eingangsspannung mit einer internen Referenzspannung. Bei Netzunterspannung (ca. 150 V Netzspannung) wird damit das SNT abgeschaltet.

Pin 7 (Softstart) ist mit C 1015 beschaltet, der ein definiertes Ansteigen der Impulsdauer nach dem Starten bewirkt. Hierdurch langsames Hochlaufen des SNTs gesichert.

Pin 8 (Nulldurchgangsdetektor) im eingeschwungenen Zustand löst jeder Nulldurchgang der Rückkoppelspannung (fallende Flanke) einen positiven Ausgangsimpuls am Pin 5 aus.

Pin 1 (Regelspannung) durch Vergleich der aus der Regelwicklung 3 - 5 gewonnenen Regelspannung mit einer internen Referenzspannung wird die Ausgangsimpulsbreite an Pin 5 der sekundärseitigen Last und der anliegenden Netzspannung angepaßt. Die Regelung des SNTs am Pin 1 erfolgt so, daß R 6016 als Teil des Regelspannungsteilers (R 6016, R 6017, R 6018, R 6020) in Abhängigkeit von U_{HK} durch den Transistorwiderstand des Optokopplers veränderlich überbrückt wird.
Mit R 6032 kann die Sollgröße eingestellt werden, wobei zunehmender Widerstand des Foto-Transistors gleichbedeutend mit höherer Ausgangsleistung des SNTs ist.

2. Bedienkomplex

Die Bedien- und Steuerfunktionen werden mit dem 8-bit-Microcontroller SDA 30 C 163 in Verbindung mit den EEPROMs VI 6103 und VI 9404 (SAT) und dem EPROM TMS 27 C 020 durchgeführt.
Da der Microcontroller selbst keinen ROM hat, wird das notwendige Betriebssystem durch die Korrespondenz mit dem EPROM TMS 27 C 020 erreicht, in dem die gerätetypische Software abgelegt ist. Im EEPROM VI 6103 werden bei der Geräte-produktion alle notwendigen Betriebsparameter eingegeben (z. B. Video- und Audio-parameter, Senderprogrammiertabelle, Ablenkparameter), die sich jederzeit durch den Benutzer (Kundenbedienung oder im Servicemode) verändern lassen.

Die Stromversorgung des Microcontrollers erfolgt durch das Bereitschaftsnetzteil (50 mA). Der low-aktive Reseteingang Pin 28 wird durch die Triggerschaltung VT 6111 / VT 6112 beim Netzspannungseinschalten für mindestens 10 ms auf low gehalten. Die Taktfrequenz bestimmt der 12 MHz - Quarz VQ 6101.
Mit den angeschlossenen Schaltkreisen korrespondiert der Microcontroller über drei Bussysteme:

I^2C - Bus 1: Hyperbandtuner, AV-Umschaltung, Farbdecoder, Videoprozessor, Ablenkprozessor, Stereo- und Klangprozessor und SAT-Baugruppe

NVM - I^2C - Bus 2: EEPROM

M3L - Bus: Megatext

Die LED-Anzeige ist dreistellig.

Über die Transistoren VT 3103 bis VT 3110 werden die Segmente geschaltet, die Gegenelektroden erhalten im Multiplexbetrieb über VT 6102 bis VT 6104 Betriebsspannung. Im gleichen Komplex erfolgt die Steuerung der drei Anzeigedioden VD 3101 und VD 3102 für Stereo- bzw. 2-Ton-Betrieb und VD 3103 für Raumton. Außerdem wird die Abfrage der Bordtastatur über S 3101 bis S 3104 durchgeführt.
Die Schaltspannung vom Pin 22 wird durch VT 6105 invertiert und bewirkt die Um-schaltung Bereitschaft-Betrieb. Für die Umschaltung der Empfangsnorm werden die Schaltspannungen U_{S2} bis U_{S4} verwendet. U_{S6} ist eine beim Netzeinschalten verzögert ansteigende Spannung für Einschaltmuting.
Ein firmentypischer RFT-Bus vom Pin 39 ermöglicht über eine frontseitige Klinken- buchse die Übertragung von Daten zur LCD-Fernbedienung.

3. Terrestrischer Empfangskanal

Der eingesetzte Tuner ist für den Empfangbereich von K 2 bis K 69 einschließlich Sonder- und Hyperband ausgelegt. Über den I^2C-Bus erfolgt die Abstimmung nach dem Prinzip der Frequenzsynthese. Kanaltabellen für die Normen BG, DK, L, L' und I sind bei der Senderprogrammierung abrufbar. Eine Programmierung ist sowohl durch Kanalsuchlauf als auch durch ATS europlus möglich. Durch Veränderung der Spannung am Pin 5 des Tuners wird eine automatisch arbeitende, verzögerte Verstärkungsregelung durchgeführt.

Das ZF-Modul (Ausführung BG) enthält die gesamte Bild-ZF-Aufbereitung und -Gleichrichtung. Die Gewinnung der Audioinformationen erfolgt nach dem Quasiparallelton-verfahren mit dem TDA 9813 T und dem Stereo-2-Tonprozessor TDA 9840.

Die Oberflächenfilter-Ausführung G 3355 K liefert an den Pins 6 und 7 das gesamte Bild-ZF-Spektrum für die weitere Bildsignalverarbeitung, wobei die Tonträger unter-drückt sind. An den Pins 4 und 5 werden schmalbandig beide ZF-Tonträger abge-nommen.

Im Bild-ZF-Kanal von VI 8101 wird die Verstärkung, Gleichrichtung und Verstär-kungsregelung durchgeführt. Die für die Gleichrichtung erforderliche Referenz-frequenz 77,8 MHz wird mit Z 8101 eingestellt, wobei Z 8118 DF-Reste im Video-kanal-unterdrückt. Die Tuner-AGC hat einen mit R 6211 einstellbaren Übernahme-punkt.

Im Ton-ZF-Kanal des VI 8101 werden die Tonträger nach Verstärkung und Begren-zung mit Hilfe der Referenzfrequenz 77,8 MHz in einem PLL-gesteuerten Quadratur-demodulator gleichgerichtet. Die entstehenden Differenzfrequenzen werden extern gefiltert (Z 8115, Z 8116). Nach einer FM-Demodulation stehen die beiden Audio-signale an den Pins 10 und 11 zur Verfügung.

Die Weiterverarbeitung erfolgt im Stereo-2-Tonprozessor TDA 9840, der mit Hilfe seiner digitalen Kennschaltung die Zustände Mono, Stereo und 2 Kanalton erkennen kann. Mit dem I^2C-Bus wird über die Gerätesteuerung der empfangene Zustand eingestellt. Durch die Gerätebedienung kann diese Audiobetriebsart sinnvoll ge-ändert werden.

ZF-Module für BG mit NICAM, BG/DK, BG/LL' und BG/I sind vorgesehen.

4. SAT-Empfangsteil

Die als Nachrüstvariante zur Verfügung stehende steckbare SAT-Lp. ist ohne Änderung in das FS-Gerät einsetzbar. Das SAT-Modul ist identisch mit der Ausführung, die in den 100 Hz-Geräten eingesetzt wird.

Die wichtigsten Fernseh- und Radioprogramme verschiedener Satelliten sind vor-programmiert und werden automatisch bei der Nachrüstung auf die eventuell gespeicherten terrestrischen Programme aufgestockt.

Eine Abstimmung des PLL-Tuners PS 9101 mittels I^2C-Bus gestattet den Empfang der 1. SAT-ZF von 950 MHz bis 2100 MHz. Alle programmgebundenen Parameter einschließlich Programmtabelle sind im EEPROM VI 9404 gespeichert. Für die Spannungsversorgung des LNB's stehen 18 V, 13 V und 0 V am Pin 2 des Tuners zur Verfügung bei einem maximalen Strom von 400 mA. Der Spannungs-längsregler VI 9601 stabilisiert diese Spannung aus der 24 V-Schiene des SNTs. Mit VT 9602 wird die Umschaltung H/V (18 V / 13 V) durchgeführt. VT 6903 sichert die Ausgangsspannungserhöhung um 1 V. Die Abschaltung der LNB-Spannung erfolgt über VT 9604 (alle Umschaltungen softwaremäßig über VI 9402). Bei zu großer LNB-Spannung läßt sich durch Einfügen einer Si-Diode anstelle Br 9101 eine Verminderung um ca. 0,7 V erreichen. Als 22 kHz-Modulator wirkt VT 9601, der mit einer 22 kHz-Spannung vom VI 9602 geschaltet wird. VI 9601 ist eine Multivibrator-schaltung, die vom Pin 4 des VI 9402 über VT 9605 eingeschaltet wird.

Am Pin 7 des Tuners steht das Basisband zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung. Über einen Breitbandverstärker (VT 9301 bis VT 9304) gelangt es einerseits direkt zur Cinchausgangsbuchse 24 sowie alternativ über den SCART-Umschalter zum Pin 19 der SCART-Buchse. Mit VT 9305 wird die Amplitude des Basisbandes bei unterschiedlichen Videohüben (16 und 25 MHz) angepaßt.

Der Videoverstärker umfaßt die Transistorstufen VT 9202 bis VT 9216. Er hat Tief-passcharakter, um die im Basisband vorhandenen Tonträger auszusperren. Mit VT 9205 und VT 9206 kann eine Hubanpassung in vier Stufen erfolgen. VT 9211 fungiert als Umschalter für die Videosignalinvertierung. Vom Ausgang des Video-verstärkers gelangt das FBAS-Signal über den SCART-Umschalter sowohl auf die SCART-Buchse Pin 19 als auch über eine Kabelverbindung zur weiteren Verarbeitung im FS-Gerät.

Mit dem Hochpass-Transistorverstärker VT 9501 bis VT 9503 wird die Audiovor-selektion durchgeführt, d.h. es werden die Tonträger aus dem Basisband gefiltert. Die gesamte weitere Verarbeitung der Tonträger bis zur NF-Gewinnung geschieht im Audioprozessor VI 9501 vom Typ MSP 3400 C. Dieser I^2C-Bus-gesteuerte, abgleichfreie Multistandard-Audioprozessor verarbeitet die Toninformation digital und hat deshalb ein- bzw. ausgangsseitig A/D- bzw. D/A-Wandler. Über den I^2C- Bus lassen sich die Tonträger auswählen und alle relevanten Parameter einstellen.

Zwei Stereo-NF-Ausgänge für SCART bzw. weiteren Verarbeitung des Signals im FS-Gerät werden genutzt.

Die spezielle Dekoder-SCART-Buchse des SAT-Empfangsteiles ist für Durchschleif-betrieb mit dem Video- und den Audiosignalen voll beschaltet. Die Buchse läßt sich bei Dekodern ohne Schaltspannung programmverknüpft oder auch zwangsweise über die Dekoderschaltspannung einschalten. Zusätzlich steht der Chinchausgangs-buchse eine programmierbare Schaltspannung 0/12 V zur Verfügung.

5. NF-Verstärker

Der NF-Verstärker-Komplex wird gebildet besteht aus dem Audioprozessor VI 6501 TDA 9860, dem Kopfhörerverstärker VI 6551 TDA 2822 und der Endstufe VI 6521 TDA 7265. Von den Pins 11/12 des Audioumschalters VI 6302 (TDA 6420) der AV-Schaltung gelangt das Audiosignal auf die Eingänge Pin 3/5 des Audioprozessors. Im Prozessor erfolgt die Aufteilung in Kopfhörerzweig und Lautsprecherzweig. Während im Kopfhörerzweig nur die Lautstärke einstellbar ist, können im Lautsprecherzweig zusätzlich Balance, Bass, Höhen und Raumklang verändert werden. Zusätzlich wird in diesem Zweig softwaremäßig die Lautstärke bei Programmumschaltung auf Null gesteuert (Umschaltmuting).

Bei 2-Kanal-Ton kann jedes der Eingangssignale auf jeden Ausgang gebracht werden.

Die Endstufe mit 19 V-Betriebsspannung (2 12 W sinus) bzw. 15 V-Betriebs-spannung (2 8 W sinus) arbeitet auf je einen Breitbandlautsprecher pro Kanal (Gerät mit 63cm Bildröhre) oder noch zusätzlich auf je einen Hochtonlautsprecher pro Kanal (Geräte mit 70cm und 16:9 Bildröhre):

> Parallel zu den Lautsprechern liegende Außenlautsprecherbuchsen gestatten den Anschluß von Zusatzlautsprechern, wobei dann eine Abschaltung der Innenlaut sprecher erfolgt.

Über VI 6101 Pin 52 wird über die Schaltspannung U_{S6} eine verzögerte Freigabe des Verstärkertraktes beim Netzeinschalten bewirkt (Einschaltmuting).

Beim Kopfhörerverstärker VI 6551 TDA 2822 erfolgt die Zuschaltung der Betriebs-spannung über die Verzögerungsstufe VT 6554 zum Zwecke der Unterdrückung von Einschaltgeräuschen.

6. Teletext

Der MEGATEXT-IC SDA 5273 in Verbindung mit dem 1-Megabit-Speicher gestattet in Verbindung mit einer intelligenten Software den Aufbau eines hochwertigen Teletextdekoders.

Folgende Features werden realisiert:

- schnelle Zugriffszeit
- automatische Speicherung von 4 Vorzugsseiten (bei den Programmen 1...9)
- TOP und FLOF möglich
- Darstellung der meisten europäischen Sprachen möglich
- gesamte Bildschirmfläche ist beschrieben

Der Hochspannungstrafo gibt folgende Spannungen ab:

- Hochspannung 28 - 29 KV
- Fokus und Screen
- Heizspannung für die Bildröhre
- 45 V für Rücklaufgenerator VK
- U_{VK} gerätespezifisch 16 V - 17 V
- U_{HK} gerätespezifisch 130 V / 150 V
- 60 V für SVM
- 200V für Videoendstufen

Um eine hochspannungsunabhängige Bildbreiteneinstellung und eine Raster-korrektur vornehmen zu können, ist die Zeilenendstufe mit einem Diodenmodulator verbunden.
Ein Brückenzweig besteht aus C 6905 und C 6921, der zweite aus der Ablenkspule, Linearitätsspule, C 6908 / C 6907 (Hinlaufkondensator) und der Brückenspule LD 6904. Über LD 6904 ist gleichzeitig die Steuerschaltung der OW-Korrektur angeschlossen. Zur Vermeidung von Zeilenreißen bei enormer Strahlstrombelastung wird der Hinlaufkondensator C 6908 / C 6907 mit der Pufferschaltung VD 6909, C 6918 und R 6925 gestützt.
Der mittels C 6906 und C 6909 auf 20 V heruntergeteilte Zeilenrücklaufimpuls wird nach einer weiteren ohmschen Teilung (R 6915 / R 7349) zur Steuerung der Schutz-schaltung im Ablenkprozessor benötigt.
Gleichzeitig wird er für den Phasenregelkreis II im Ablenkprozessor durch die Klemm- und Begrenzerschaltung VD 6911 / VD 6912 und R 6917aufbereitet.

Bildgrößenstabilisierung:
Durch den positiven Vorstrom über R 6927 entsteht bei dunklem Bild am Fußpunkt des Hochspannungstrafos (Pkt. 8) eine Spannung von 12 V. Über Entkoppelwider-stand R 6926 ist VD 6910 gesperrt. Bei Strahlstromspitzen entstehen am Pkt. 8 Spannungen zwischen -10V ... -15 V, damit wird VD 6910 leitend und der anoden-seitige Spannungsteiler belastet den Spannungsteiler am Pin 14 des Ablenkpro-zessors derart, daß sich Regelspannungen zwischen 1,2 V ... 2,4 V ergeben.

Schutzschaltung:
Bei einer Rücklaufspannung 5 V an der Basis des Differenzverstärkertransistors VT 7341 wird dieser gespert und VT 7342 leitend.
Die am Kollektor entstehende Spannung löst ab einer Schwelle von 3,9 V am Pin 14 des Ablenkprozessors die Schutzschaltung aus (keine Ansteuerung der Ablenk-stufe).

Die Vertikalendstufe ist mit dem Schaltkreis VI 6701, TDA 8350 ausgeführt. Er erhält einen Differenzverstärkereingang, eine gleichspannungsgekoppelte Endstufe als Ausgangsbrückenschaltung, einen Rücklaufgenerator (45 V), eine thermische Schutzschaltung und einen Impulsausgang (Pin 10). Zusätzlich befindet sich im Schaltkreis die OW-Endstufe mit R 6713 als Gegen-kopplungswiderstand.

SAT-NACHRÜSTUNG - TV-Geräte (Serie 3000)

- Netzstecker ziehen!
- 4 Rückwandschrauben lösen und die Rückwand abnehmen.
- Mutter mit Scheibe von der F-Buchse des SAT-Tuners der SAT-Nachrüstleiterplatte abschrauben.Die Plastschneidschraube an der SCART-Cinch-Buchsen-Kombination herausdrehen.
- Chassis etwas nach hinten herausziehen.
- Vom Modulhalter im Chassis ist die Plastdurchführung zu trennen und in das Kühlblech (ähnlich Bajonettverschluß) einzudrehen.
- Kontaktleiste der SAT-Nachrüstleiterplatte ist auf die dafür vorgesehenen Steckkontakte auf der Chassis-Leiterplatte zu stecken.
- Die 2- und 5poligen Kontaktleisten der Stegleitungen der SAT-Nachrüstplatte auf die Steckkontakte des Chassis stecken.
- Mittels Scheibe und Mutter F-Buchse mit Plastdurchführung verschrauben.
- Das Befestigen der SCART-Cinch-Buchsen-Kombination mit dem Chassis-Rückseiten-Kühlblech erfolgt mit der beigefügten Plastschneidschraube.
  Das Chassis hineinschieben und dann die Rückwand wieder anschrauben.
- Bei erfolgter SAT-Nachrüstung wird automatisch die SAT-Programmtabelle aufgerufen!
- Die Bedienung des Gerätes mit SAT erfolgt wie bereits in der Bedienanleitung beschrieben.

Zusätzlich wird die Grafik für die Gestaltung der Menüs genutzt. Außerdem unter-stützt der interne VPS-Dekoder ATS europlus. Die Steuerung des MEGATEXT-Dekoders durch den Bedienrechner erfolgt durch den M3L-Bus.
Von den Ausgängen gelangen die RGB-Signale zum Videoverstärker.

7. AV-Umschaltung

Die gesamte AV-Signalumschaltung ist auf der Chassis-Lp. untergebracht. Der Schaltkreis VI 6302 (TEA 6420 fungiert als Audio- und VI 6301 (TEA 6415) als Videoumschalter, die Schaltersteuerung erfolgt über den I²C-Bus.
Die Video- und Audiosignale von der ZF, SCART 1, SCART 2, Video-, Y/C-Eingang und Audio-Chinch sowie SAT-Einheit werden auf die Eingänge der AV-Umschaltung gelegt.
Entsprechend der gewählten Betriebsart (TV, SAT, AV) oder AV-Konfiguration (K 1 ... K 9) werden die Signale auf Audioprozessor, DVS-Lp., SCART 1 und SCART 2 gelegt.

8. Videokomplex

Der Videokomplex befindet sich auf des DVS- und IBR-Leiterplatte. Der Farbdekoder befindet sich im Ablenkprozessorschaltkreis VI 7341, TDA 9162. Er ist I²C-Bus gesteuert und ermöglicht in der angegebenen Schaltung den Empfang des Systems PAL / SECAM. Die PAL bestimmenden Bauelemente sind der 4,43 MHz Quarz am Pin 30 und das Zeitglied des Burstphasenvergleichs am Pin 29.
Die an den Pins 2 und 3 bereitgestellten Farbdifferenzsignale durchlaufen dann den Schaltkreis der Basisbandverzögerungsleitung VI 7342, TDA 4665 T 3 Y. Dieser mit dem SC-Impuls getakteten Schaltkreis sorgt einerseits für die SECAM-Tauglichkeit, sichert andererseits die Phasenfehlerkompensation bei PAL.
Im folgenden CTI-Schaltkreis VI 7301, TDA 4670 werden die Flanken der Farb-differenzsignale auf ca. 150 s versteilert. Als Speicherkondensatoren dienen hierbei C 7307 und C 7306.
Gleichzeitig wird das über Pin 16 zugeführte Luminanzsignal in der Laufzeit den Farbdifferenzsignalen angepaßt. Über eine I²C-Bus gesteuerte Peakingschaltung kann die Flankensteilheit in 3 Stufen verändert werden und somit Einfluß auf die Bildschärfe genommen werden.
Die Signale Y, U und V stehen dann zur weiteren Verarbeitung dem Videoprozessor VI 7302, TDA 4780 zur Verfügung. Bei 16:9 Geräten erfolgt über den Kompressor-Schaltkreis VI 7371, SAA 4981 eine Anpassung eines 4:3 Bildes an die 16:9 Bildröhre. Eine Abschaltung des Kompressors durch die Y-Hue-Spannung ergibt ein ausgeschriebenes aber in horizontaler Richtung verzerrtes Bild.
Der Videoprozessor erhält zusätzlich über seine beiden externen Eingänge R.G.B.-Signale von der SCART 1-Buchse oder vom Megatextdekoder.
Die jeweilige Blanking-Spannung schaltet automatisch auf externen Betrieb um. Neben der Einstellung von Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung und Gammakorrektur werden eine Strahlstrom- und Spitzenweißbegrenzung sowie eine Sperrpunkt-automatik und Weißpunkteinstellung durchgeführt. Alle Features werden I²C-Bus gesteuert. Der Strahlstrom wird über den Meßwiderstand R 7316 spannungsmäßig erfaßt und steuert über die Transistoren VT 7301 / VT 7302 am Pin 15 (4,5V) den Meßeingang der Schaltung.
Die Spitzenweißbegrenzung erfolgt intern durch Pegelüberwachung.

Als Videoendstufen werden die integrierten Videoverstärker TDA 6101 eingesetzt, welche für die 16:9-Geräte notwendige Videobandbreite von 8 MHz haben. Wegen der erforderlichen hohen Spannungsfestigkeit sind sie in D-MOS-Technologie gefertigt.
VT 5340 erzeugt die Referenzspannung 2,9 V für die Endstufen, die zum Zweck der Leuchtpunktunterdrückung im Ausschaltmoment die Endstufen kurzzeitig sperrt.
Für die länger andauernde Leuchtpunktunterdrückung ist die Bauelemente-kombination im Steuergitterzweig der Bildröhre vorgesehen.
C 5303 ist im Betriebszustand geladen und sperrt nach Abschalten des Gerätes die Bildröhre.
VD 5302 und C5306 verhindern ein Öffnen der Bildröhre beim sofortigen Wieder-einschalten. Zur Verbesserung der Bildschärfe bei 16:9-Geräten wird eine Schaltung für die Geschwindigkeitsmodulation des Elektronenstrahls (SVM) eingesetzt.
Diese mit den Transistoren VT 5351 bis VT 5354 aufgebaute Schaltung steuert bei Flanken im Videosignal über eine Zusatzablenkspule die Ablenkgeschwindigkeit derart, daß die Signalflanken im Bild schärfer werden.

9. Ablenkstufen

Der Ablenkprozessor VI 7341, TDA 9162 stellt die für die Ansteuerung der Horizon-tal- und Vertikalendstufe benötigten Treiberimpulse bereit. Er steuert die Ost-West-Schaltung zur Rasterkorrektur und verfügt über einen kombinierten Eingang zur Stabilisierung der Bildgröße und des Schutzes der Ablenkstufen (Abschaltfunktion).
Sämtliche Geometrieeinstellungen werden über den I²C-Bus im Service-Mode vorgenommen.
Im Ablenkprozessor befinden sich noch die Stufen Phasenvergleich I, SC-Impuls-Aufbereitung, Luminanzsignalverzögerung und Farbträgeraussperrung.

Pin 18: ist der Ausgang für den zeilenfrequenten Treiberimpuls, der über Emitterfolger VT 6901, Treibertransistor VT 6903 und Treibertrafo LT 6901 die Zeilenendstufe VT 6902 ansteuert.
Nach dem Start vergrößert sich die Zeit des positiven Ansteuerimpulses (Tastverhältnis) und sichert somit das schonende Anlaufen der Zeilenablenkung (Softanlauf).

Pin 19: ist der Eingang für den Rücklaufimpuls, der durch kapazitive Teilung mit C6906 / C6909 in einer Größe von 5,7 V zur Verfügung steht. Er wird für die Phasenregelung des Treiberimpulses (Phasenvergleich II) und zur SC-Impulsaufbereitung benötigt.

Pin 6: stellt einen 2-Pegel-SC-Impuls zur Verfügung. Ein Pegel von 2,5 V ist für die horizontale und vertikale Austastung, der zweite Pegel 5 V für das Videotiming. Der SC-Impuls ist für die Funktionstüchtigkeit der Dekoder-/ Videoschaltung unerläßlich. Mit ihm werden die Burstauftastung im Dekoder, Klemmumschaltungen sowie die Sperrpunktautomatik aktiviert.

Pin 26: ist der Eingang für den zeilenfrequenten Synchronimpuls.

Pin 21: wird durch das Zeitglied für den Phasenvergleich I beschalten. Dieses sichert in allen Betriebszustände optimale Zeilensynchronisation.

Pin 15/16: sind Vertikalausgänge zur Ansteuerung des Differenzverstärkereinganges der Vertikalendstufe VI 6701, TDA 8350.

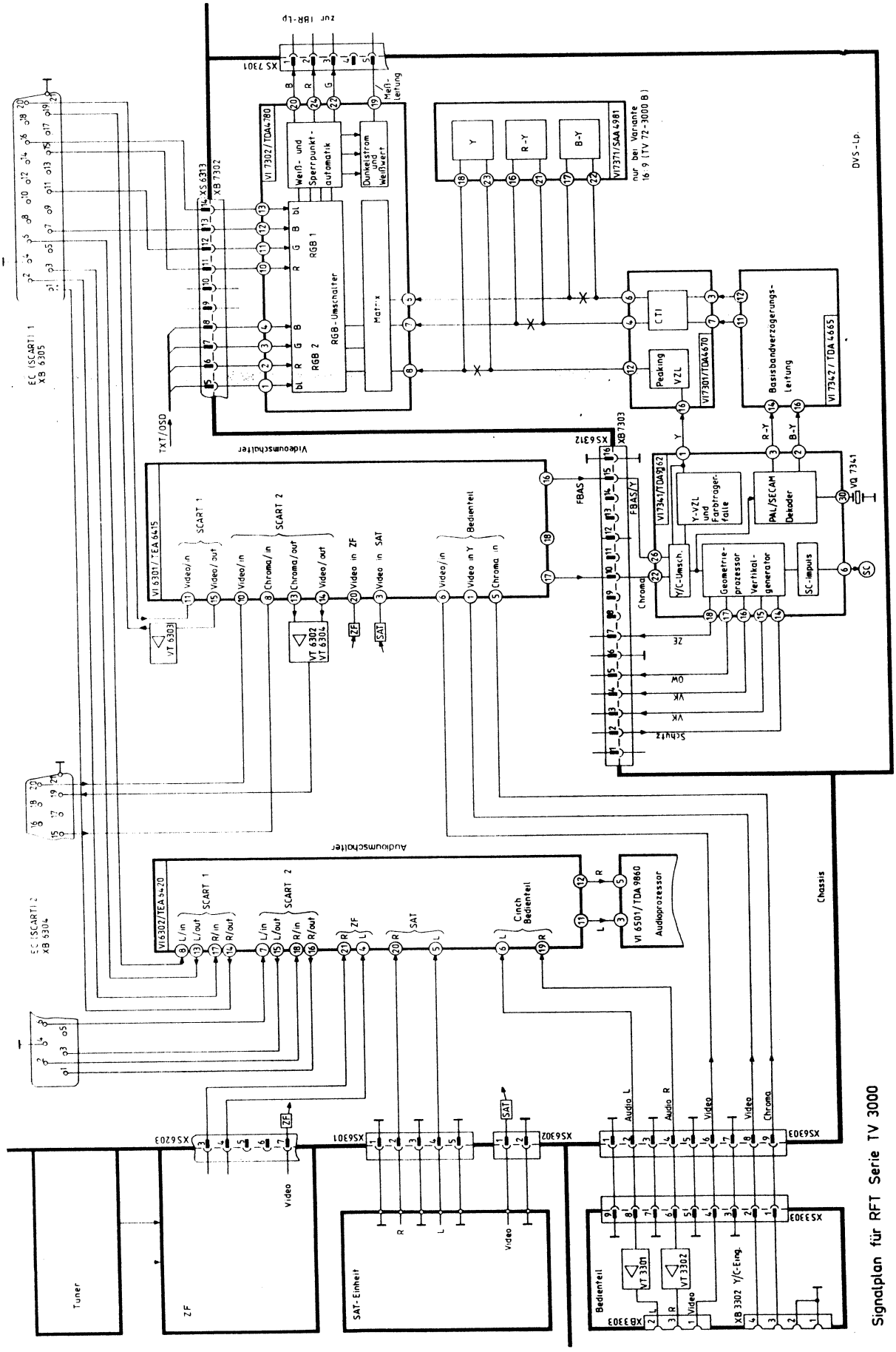
Pin 17: als Ausgang für die OW-Geometrie gestattet die Einstellung der Bildbreite, der OW-Parabel, der OW-Eckenkorrektur und der Trapezkorrektur.

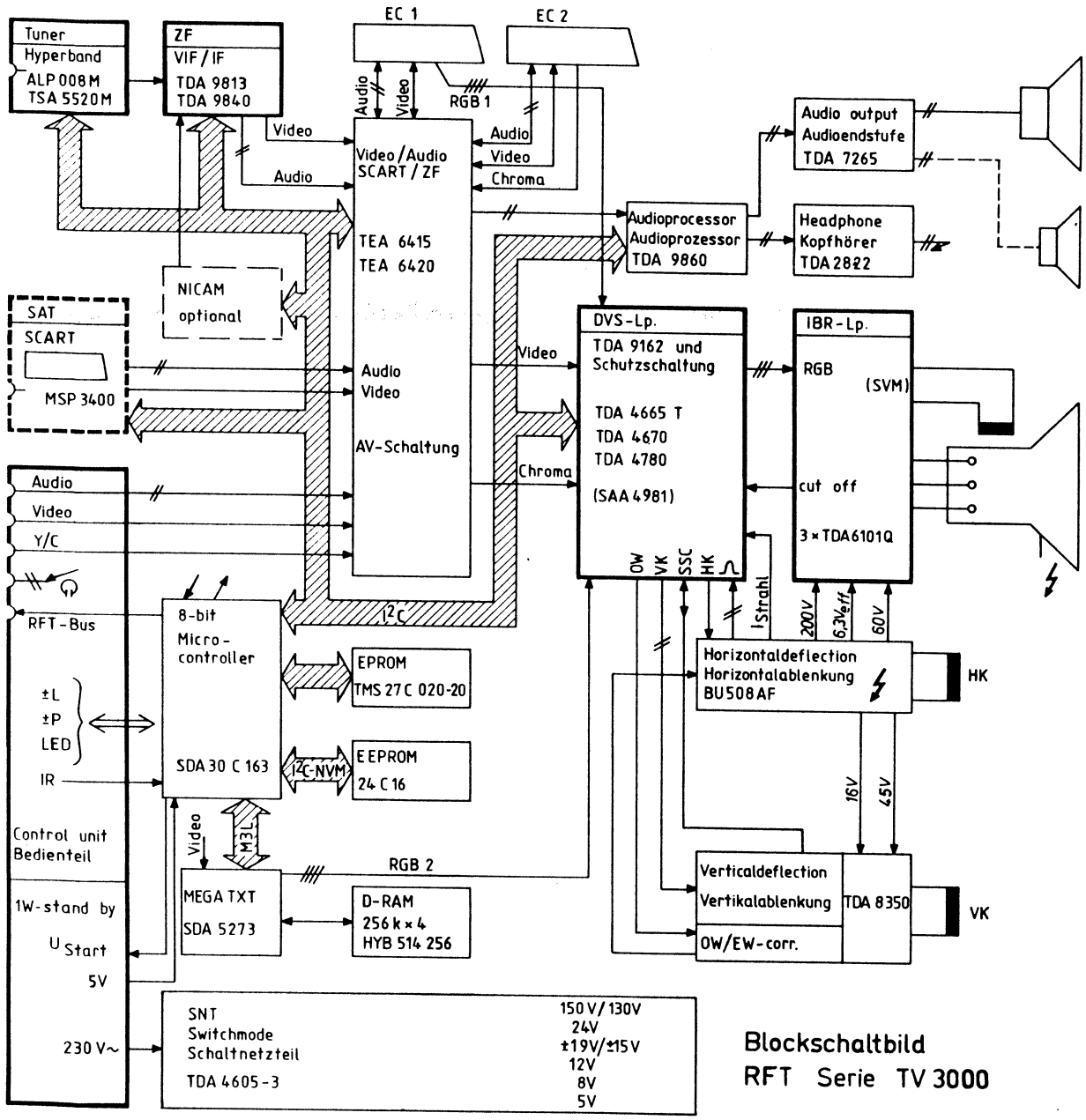
Pin 12: in der Beschaltung mit R 7353 liefert den Referenzstrom für die Vertikaablenkung und OW-Korrektur.

Pin 11: Referenzkondensator für Vertikalgenerator

Pin 14: ist ein kombinierter Eingang. Spannungsänderungen zwischen 1,2 ... 2,4 V dienen zur Bildgrößenstabilisierung, bei einer Spannung 3,9 V spricht die Schutzschaltung an.

Pin 8: liefert Referenzspannung für Differenzverstärker VT 7342 / VT 7341.

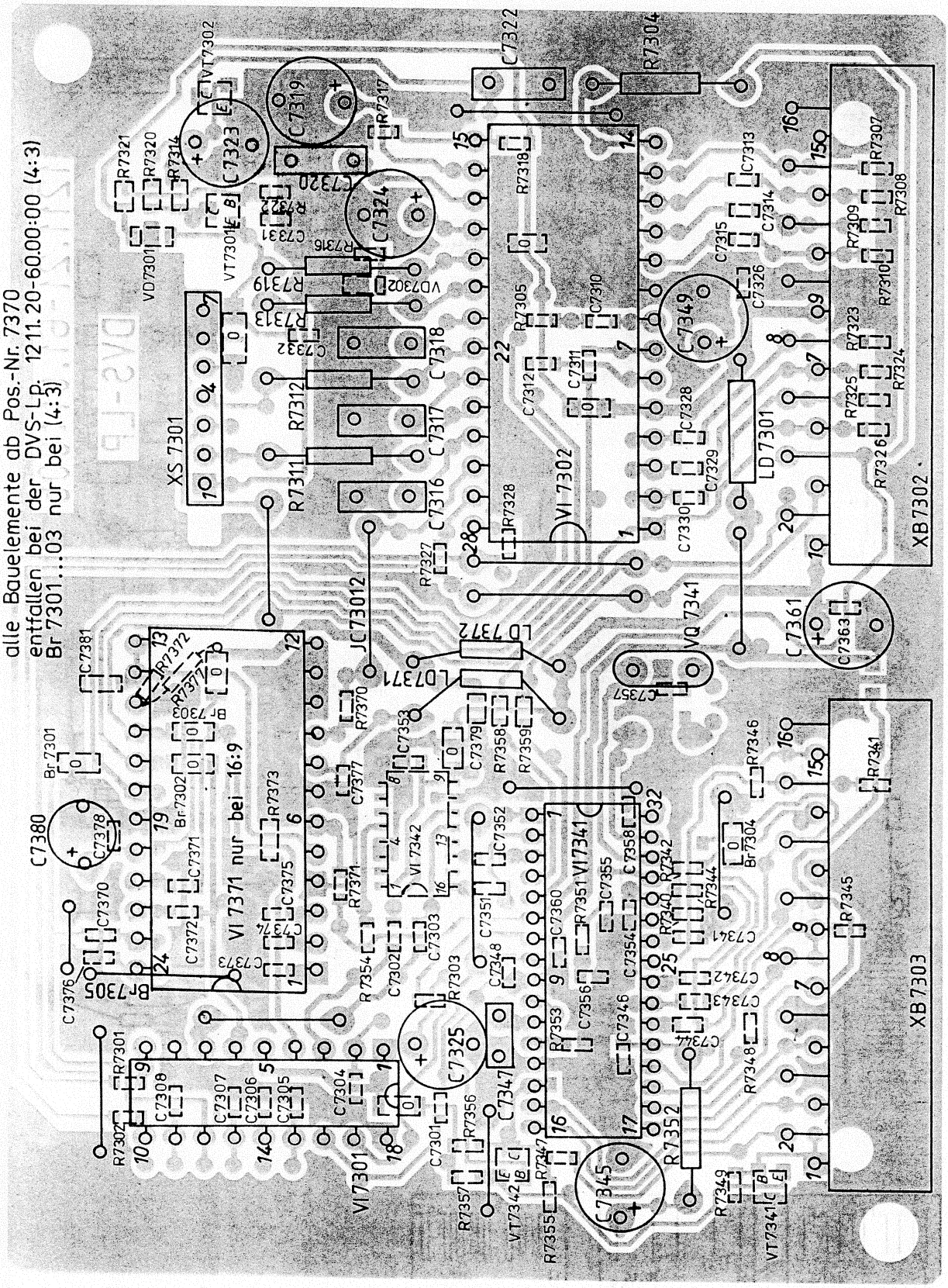

Signalplan für RFT Serie TV 3000
Videoumschalter
Audioumschalter
Chassis
Tuner
ZF
SAT-Einheit
Bedienteil
DVS-Lp.
Basisbandverzögerungs-Leitung
PAL/SECAM Detoder
Geometrie-prozessor
Vertikal-generator
Audioprozessor
Y/C-Eing.
Video
Audio L
Audio R
Chroma



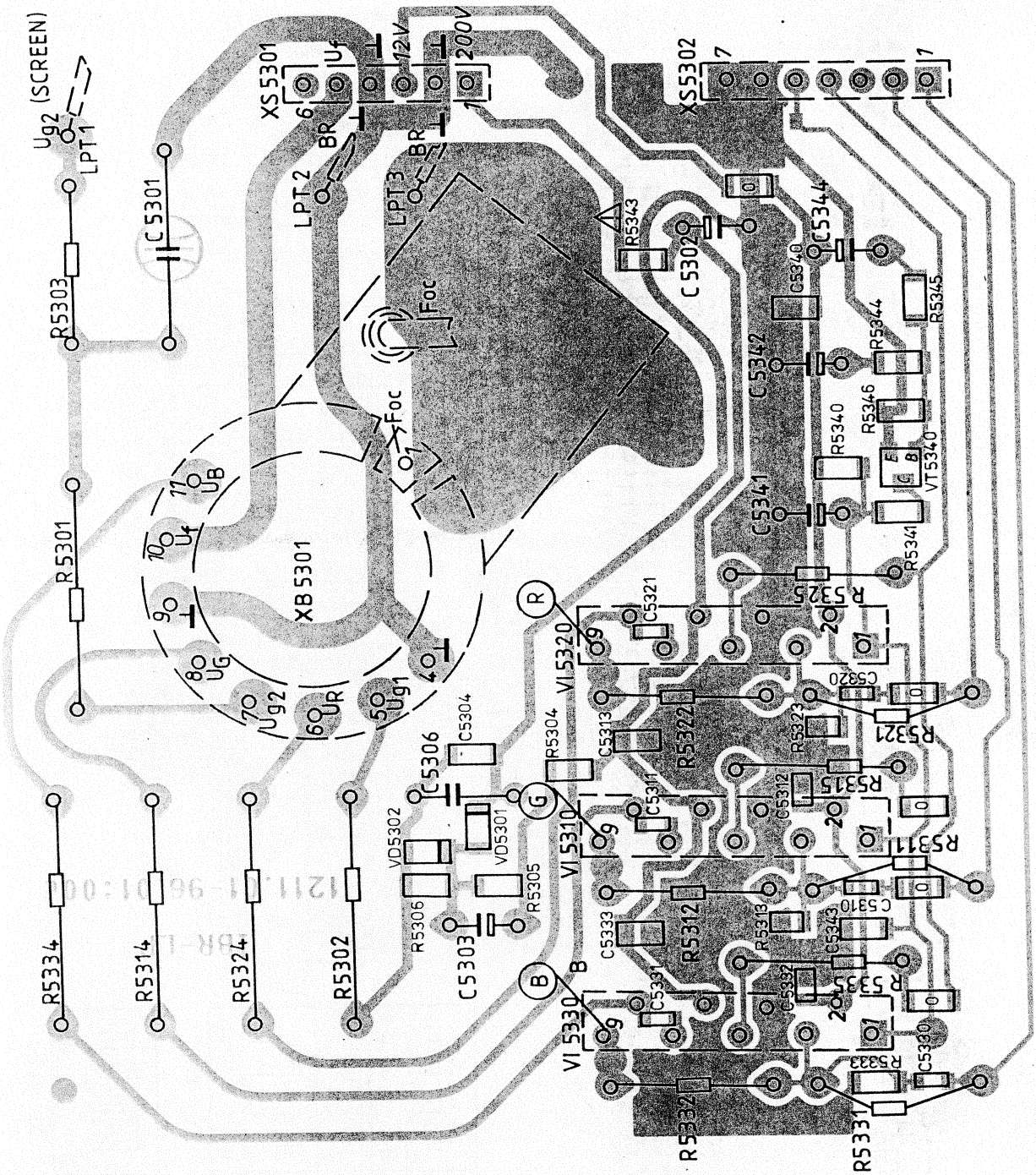
Blockschaltbild
RFT Serie TV 3000

( ) nur bei 16:9

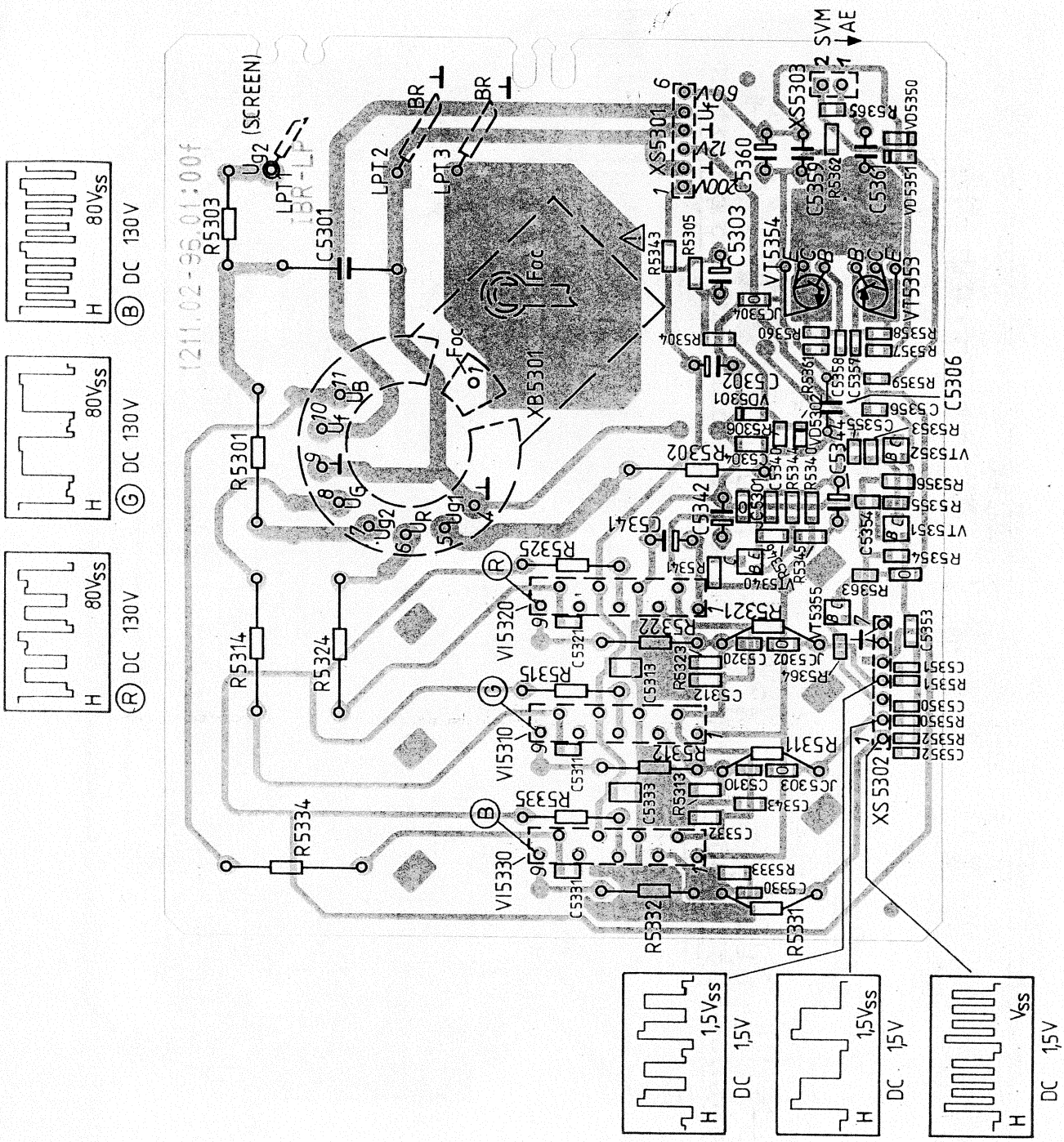
DVS-Leiterplatte (Leiterseite)
DVS-p.c.b. (printside)
1211.20-60.00:00 (4:3)
1211.21-60.00:00 (16:9)



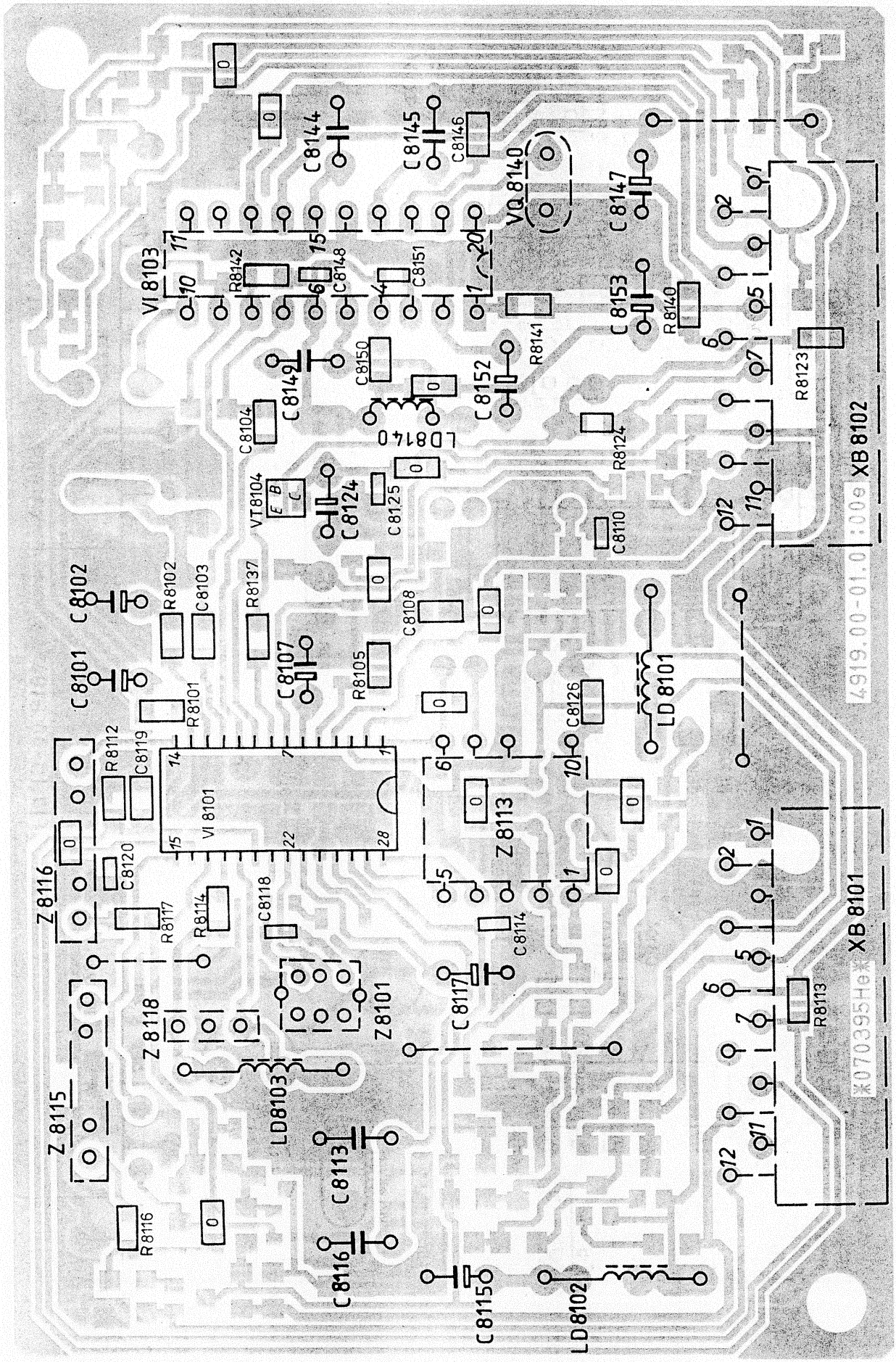
DVS-Leiterplatte (Bauelementeseite)
DVS-p.c.b.
1211.20-60.00:00 (4:3)
1211.21-60.00:00 (16:9)



IBR-Leiterplatte
CRT-p.c.b.
1211.01-95.00:00 (4:3)

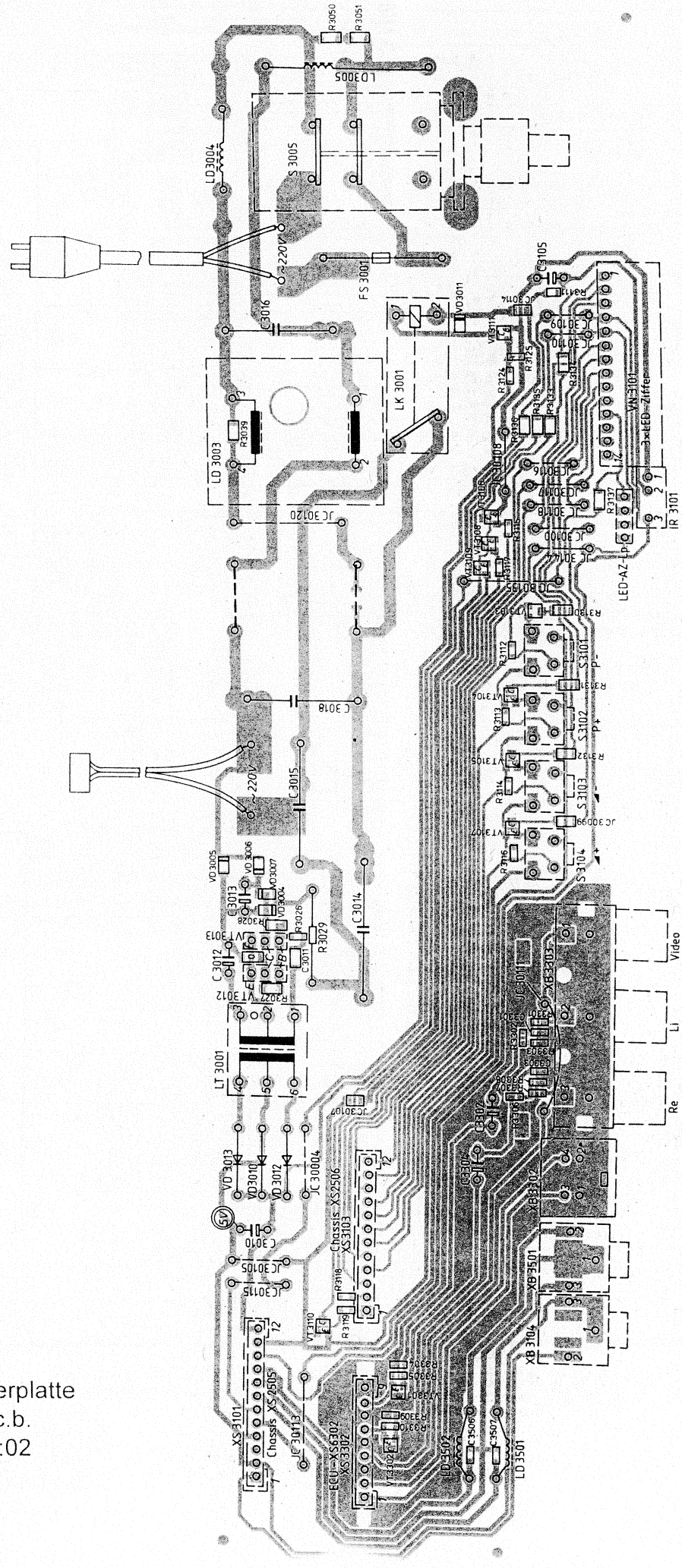


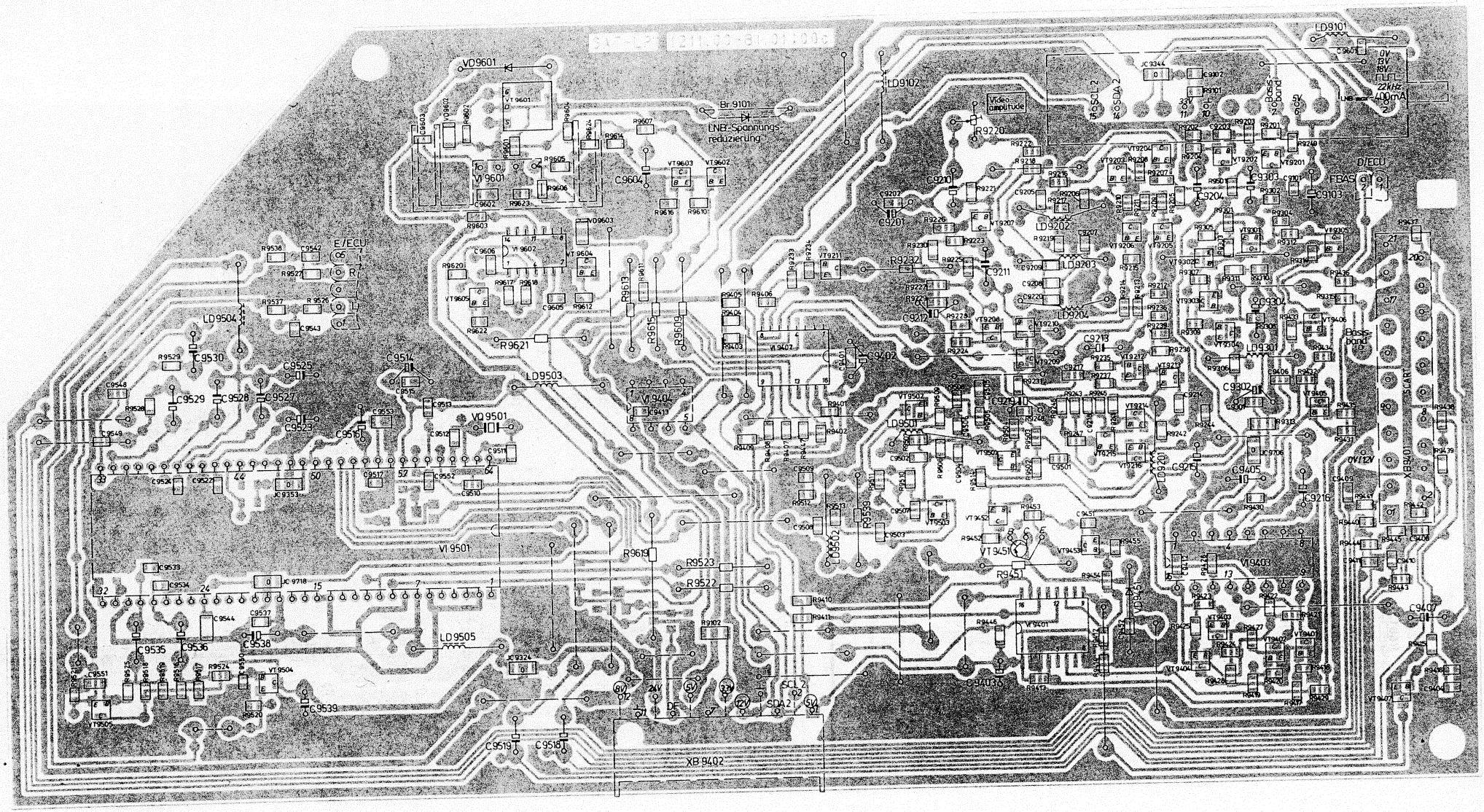
IBR-Leiterplatte
CRT-p.c.b.
1211.02-95.00:02 (16:9)



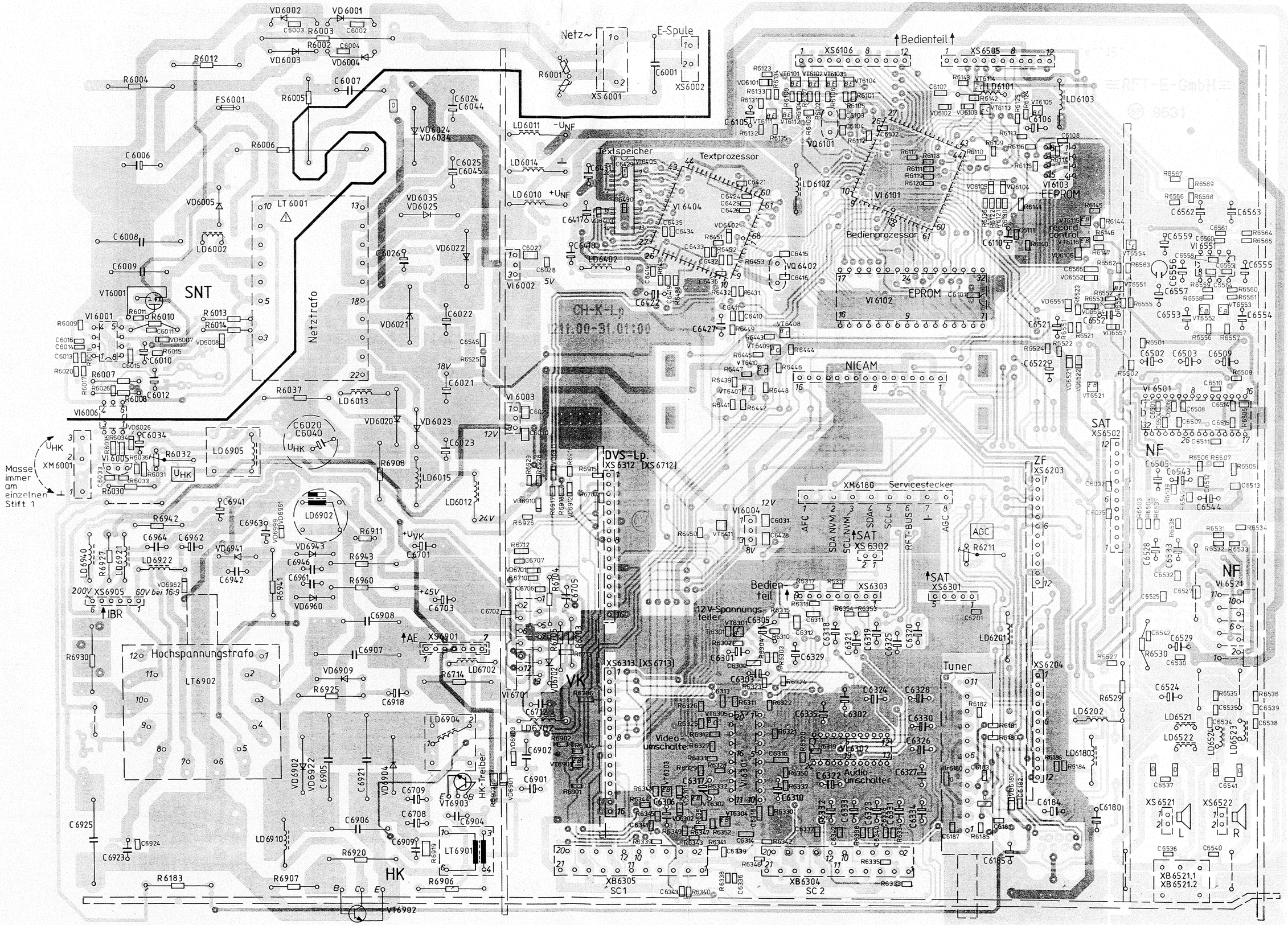
ZF-Leiterplatte B/G (Leiterseite)
ZF-i.f. B/G (Printside)
4919.00-00.00:00

ZF-Leiterplatte B/G
ZF-i.f. B/G
4919.00-00.00:00

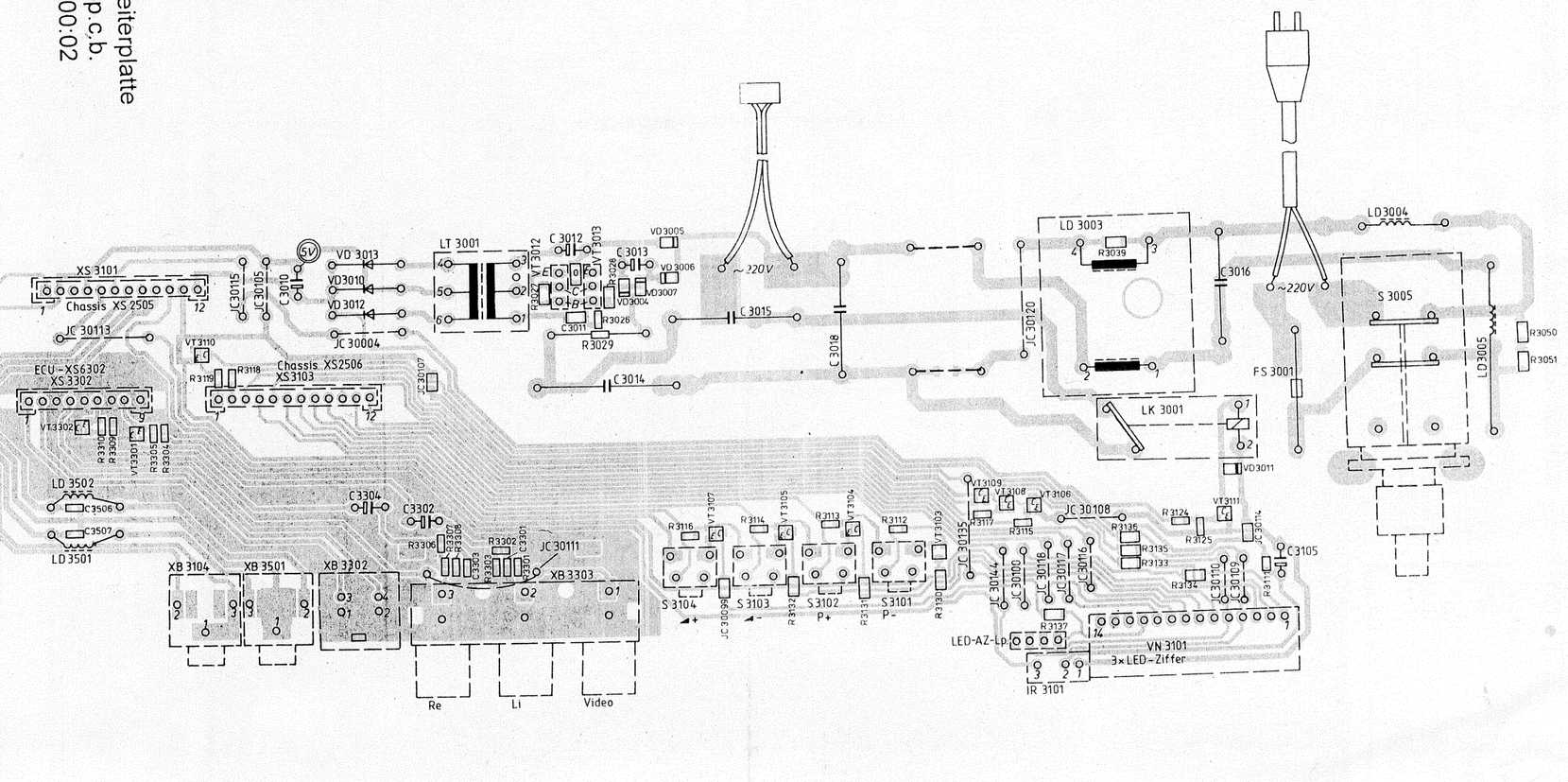

LD3005
LD3004
S 3005
~220V
FS 3001
C3016
LK 3001
LD 3003
R3039
JC 30120
C 3018
C3015
C3014
C3013
C 3012
R3029
LT 3001
VD 3013
VD3010
VD 3012
JC 30004
C 3010
JC 30105
JC 30115
Chassis XS2506
XS3103
XS 3101
Chassis XS2505
JC 30113
ECU-XS6302
XS 3302
LD 3502
LD 3501
C3507
C3506
XB 3104
XB 3501
XB3102
XB3303
C3307
C3308
C3309
C3310
R3318
R3319
R3310
R3309
R3308
R3307
R3306
R3305
R3304
R3303
R3302
R3301
C3302
C3301
R3027
R3028
R3026
VD3004
VD3007
VD3006
VD3005
VT3012
VT3013
VT3110
VT3802
VT3102
VT3103
VT3104
VT3105
VT3107
VT3108
VD3011
C3105
R3112
R3113
R3114
R3116
R3132
R3137
R3138
R3139
R3140
R3141
R3142
R3143
R3144
R3145
R3146
R3147
R3148
R3149
R3150
R3151
R3152
R3153
R3154
R3155
R3156
R3157
R3158
R3159
R3160
R3161
R3162
R3163
R3164
R3165
R3166
R3167
R3168
R3169
R3170
R3171
R3172
R3173
R3174
R3175
R3176

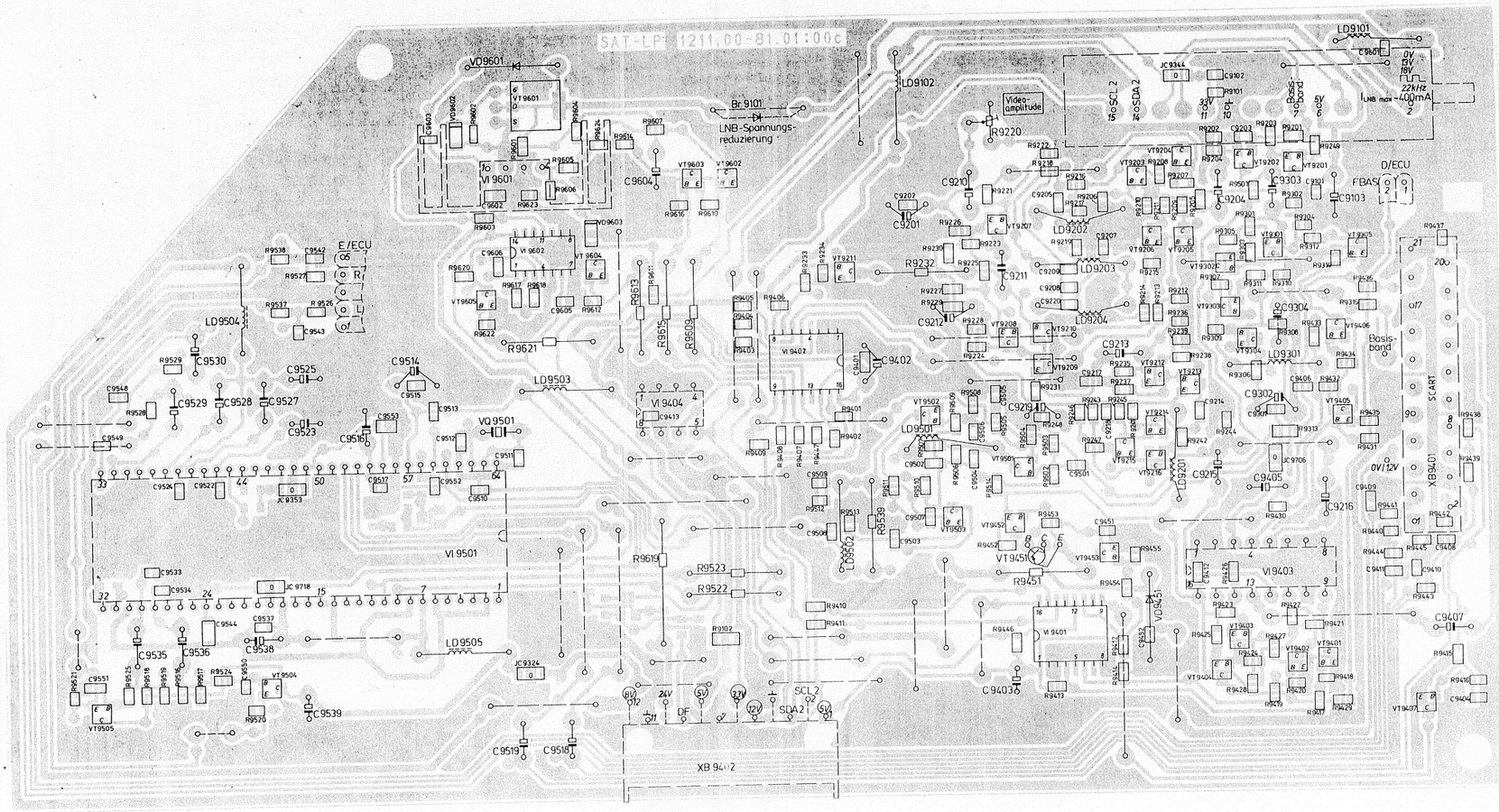


SAT-Leiterplatte für TV-Serie 3000 und 4000
SAT-p.c.b.
1211.00-80.00:00


Netz~
E-Spule
XS 6001
XS6002
R6001
C6001
Bedienteil
XS6106
XS6105
LD6011 -UNF
LD6014
LD6010 +UNF
Textspeicher
Textprozessor
VI 6404
VI 6101
Bedienprozessor
VI 6102
EPROM
VI 6103
EEPROM
record control
LD6101
LD6103
VQ6101
VQ6402
LD6102
C6105
C6106
C6107
C6108
C6110
C6111
C6112
C6113
C6114
C6115
C6116
C6117
C6118
C6119
C6120
C6121
C6122
C6123
C6124
C6125
C6126
C6127
C6128
C6129
C6130
C6131
C6132
C6133
C6134
C6135
C6136
C6137
C6138
C6139
C6140
C6141
C6142
C6143
C6144
C6145
C6146
C6147
C6148
C6149

Bedienteil-Leiterplatte
Control unit-p.c.b.
7261.01-00.00:02





SAT-Leiterplatte für TV-Serie 3000 und 4000
SAT-p.c.b.
1211.00-80.00:00

Bedienteil
control unit
7261.01-00.00:02

Einer
Zehner
Hunderter

Kabel 3

Infrarotempfänger

Kopfhörer
Headphone

2 × 2,2 µH / 100mA

RFT-BUS

standby-Spannung

Tuner
TELE9X 001A

ANT

Kopfhörer
head phone

4V (stand by 0V)

Kabel 2

Y/C-Eingang
Hosiden

Y
C
FBAS
AUDIO R
AUDIO L

Start-
spannung

Bereitschafts-Netzteil

Serie RFT-TV 3000

Chassis			
CHK-6103	110° 72cm 16:9	1211.02-30.00:00
CHK-6101	110° 70/63cm	1211.00-30.00:00
CHK-6102	90° 55cm	1211.01-30.00:00

8100
ZF -Lp.
ZF - p.c.b. BG
4919.00-00.00:00

ZF-N-Lp.
4919.00-00.00:03

Die Bauelemente an Pin 9 und 10 (VI 8103) und VT8107, R8118, R8135 nur bei Nicam.

Achtung! Hier keine Netztrennung!
Hier Spannungen gegen Netzbezugspotential messen!
Note! No mains voltage seperation here!
Measure all voltages with respect to mains reference voltage level!

Netzbezugspotential

SNT Ansteuerschaltung

Megatext

Stereoprozessor

XS6502 SAT
XS6302 SAT
XS 6301 SAT
XB6305
SC1
XB 6304
SC2
record control
Audioprozessor
VI 6501 TDA9860
Kopfhörer
BASS
Höhen
MUTE
BALANCE
Audioumschalter
VI6302/TEA6420
VI6301/TEA6415
12 V-Spannungsteiler
FBAS
FBAS SAT
Video-Umschalter
Kopfhörerverstärker
VI 6551 TDA 2822M
AGC-Tuner
XS6203
XB8102
XS 6313
XB7302
VI8103 TDA9840
Stereoprozessor
NICAM
RGB-TXT
Basisband-VZL
VI 7342 TDA 4665 T3Y
CTI-Schaltung
VI 7301 TDA4670
VI 7371 nur bei 16:9
16:9 Kompressor
VI 7371 SAA4981
Y-Signal
Y-Matrix
RGB-Umschalter
Videoprozessor
VI 7302 TDA 4780
Farbdekoder, Synchron- und Ablenkprozessor
VQ7341/4,433MHz
VI 7341 TDA 9162
alle Bauelemente ab Pos.-Nr. 7370 entfallen bei der DVS-Lp. 1211.20-60.00:00 (4:3)
7300
DVS-Lp.
DVS-p.c.b.
1211.20-60
1211.21-60
VI6003 L7812CV
VI6004 L78M08CV
VI6002 L7805ACV
U_{HK} = 150V
U_{HK} = 150V *
U_{HK} = 130V ( )

NF-Endstufe

Kopfhörerverstärker

Kopfhörer
head phons

Geschwindigkeits-
modulation SVM
nur bei 16:9

SVM-Reduktion in Vorbereitung

1211.02-95.00.02(16:9)*
TBR-Lp.
CRT-pcb
1211.01-95.00.00 (4:3)
5300

LSP-Kabel 21/23

Kabel 10

Kabel 5

Kabel 6

( ) 90° Variante
(-) entfällt bei 90°
* 16:9 Variante

Bildröhre

W66 EDX 013X 101 (16:9)
A66 EAK252 X 11
A59 EAK 252 X 11
A51 EAL 55X01
A51 EAL 155X 01

Videoprozessor

7300
DVS-Lp.
DVS-p.c.b.
1211.20-60.00.00(4:3)
1211.21-60.00.00(16:9)

Horizontalendstufe

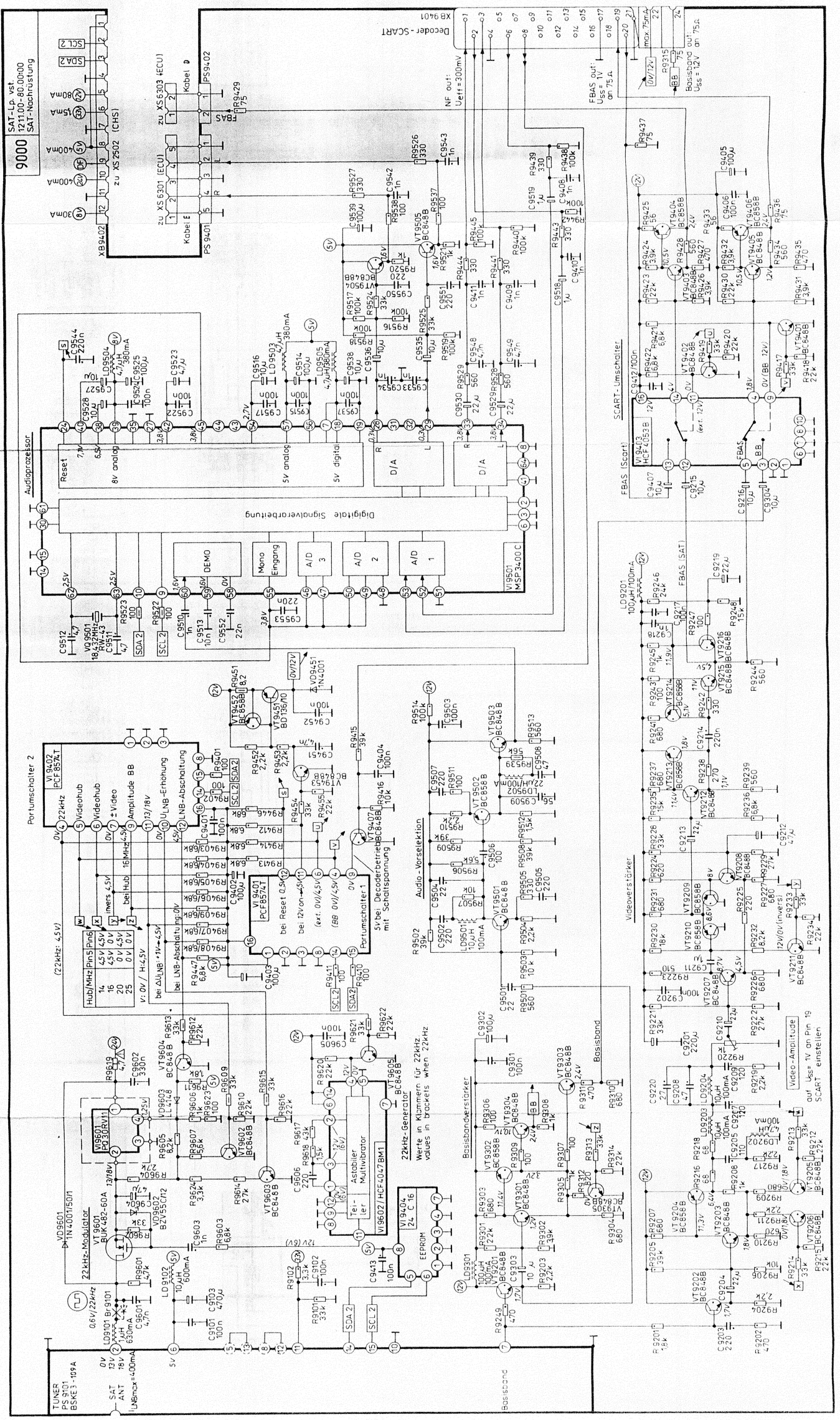
Vertikalendstufe
OW-Schaltung

AE (HK)
AE-Kabel
AE (VK)

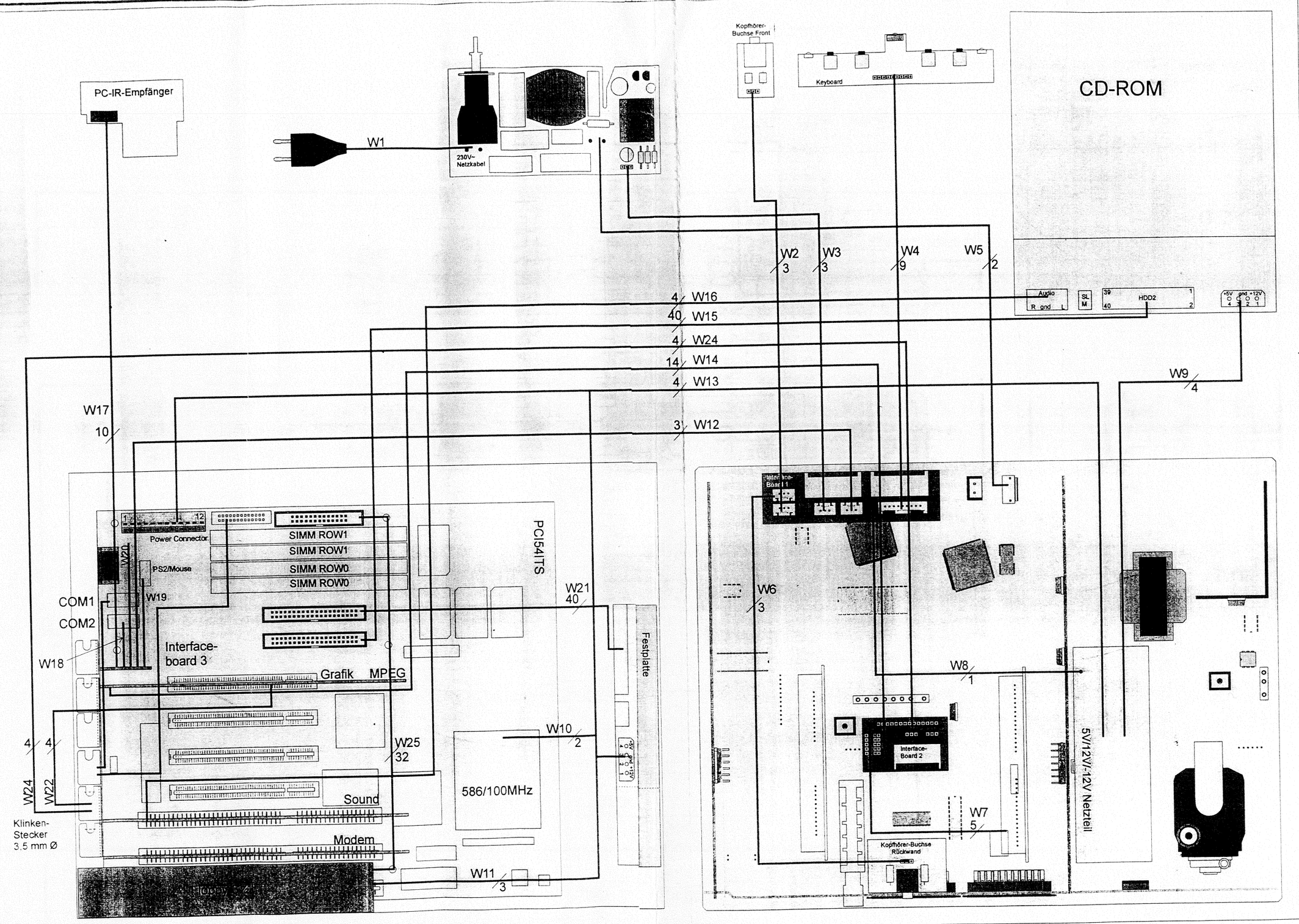
R
0,25W 0,33W 0,6W 0,7W 1W 2W Draht wire Chip

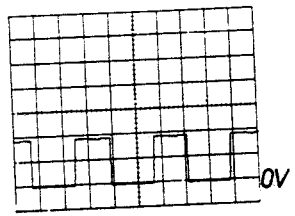
VI
SFH 506-30
PQ 30 RV 11
TDA 2822M TDA 4605-3 TDA 4780 TDA 9162 SAA 4981 TDA 4665 TDA 4670 TDA 9813 T TDA 9840 TDA 9860 TEA 6415 TEA 6420 TCDT 1101 CAT 24 C16P
HYB 514 256 MSP 3400P MC 14053
TDA 6101Q TDA 7265 TDA 8350
SDA 30 C 163 SDA 5273
L 78 M 08 L 78 S 12 L 78 A 05

VT
BC 848 BC 858 BSF 52
BUK 48L-60A
BF 458
BU 508 AF
BC 640 BC 639 BC 817
BUZ 91 A

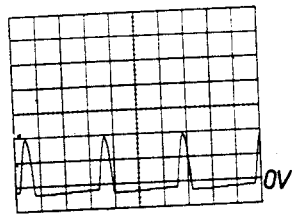

9000 SAT-Lp. vst. 1211.00-80.00H00 SAT-Nachrüstung
XB9402
zu XS 2502 (CHS)
zu XS 6301 (ECU)
zu XS 6303 (ECU)
Kabel E
Kabel D
PS 9401
PS 9402
FBAS
Decoder-SCART
XB 9401
NF out: Uett = 300mV
FBAS out: Uss = 1V an 75Ω
Basisband out: Uss = 1,2V an 75Ω
Audioprozessor
Digitale Signalverarbeitung
V19501 MSP3400C
Reset
8V analog
5V analog
5V digital
D/A
A/D 1
A/D 2
A/D 3
Mono Eingang
DEMO
SCART-Umschalter
FBAS (Scart)
V19403 HCF 40532B
FBAS (SAT)
Portumschalter 2
VI 9402 PCF 8574T
Videohub
±Video
Amplitude BB
13/18V
ULNB-Erhöhung
LNB-Abschaltung
bei LNB-Abschaltung: 0V
bei ΔULNB > 1V ⇒ 4,5V
bei Hub 16MHz ⇒ 4,5V
bei Reset 0,5V
bei 12V on ⇒ 4,5V
(ext. 0V/4,5V / (BB 0V)/4,5V)
5V bei Decoderbetrieb mit Schaltspannung
Portumschalter 1
Audio-Vorselektion
Videoverstärker
Video-Amplitude
auf Uss = 1V an Pin 19 SCART einstellen
TUNER PS 9101 BSKE3-109A
SAT ANT
UNBmax = 400mA
22kHz-Modulator
22kHz-Generator
Werte in Klammern für 22kHz
values in brackets when 22kHz
Astabiler Multivibrator
Tei-ler
EEPROM
Basisbandverstärker
Basisband

Verdrahtung Multi-TV

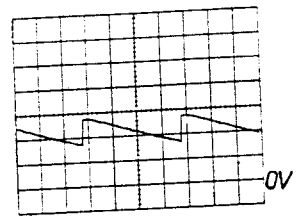




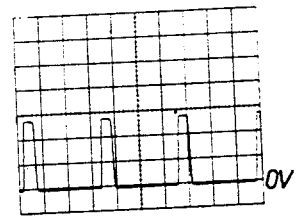
① 2V/20µs



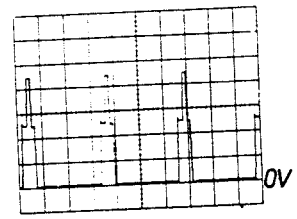
② 2V/20µs



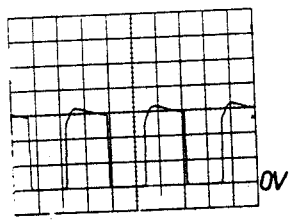
③ 1V/5ms



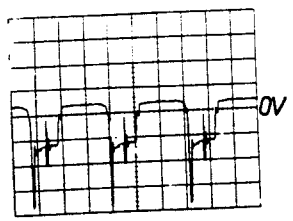
④ 2V/20µs



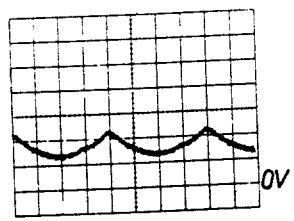
⑤ 1V/20µs



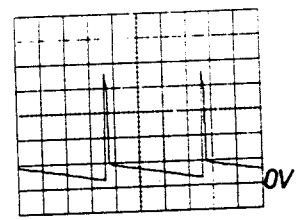
⑥ 50V/20µs



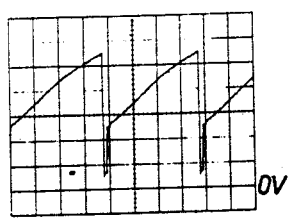
⑦ 2V/20µs



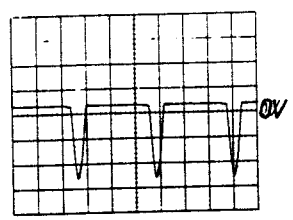
⑧ 5V/5ms



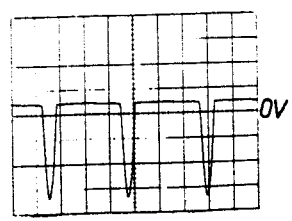
⑨ 10V/5ms



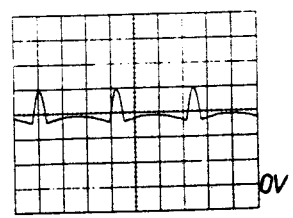
⑩ 2V/5ms



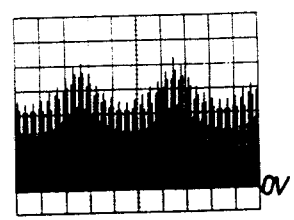
⑪ 50V/20µs



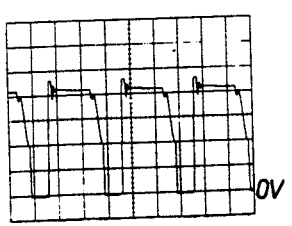
⑫ 100V/20µs



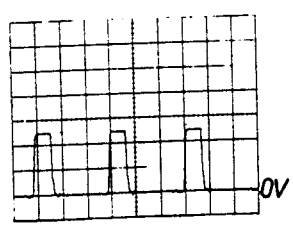
⑬ 50V/20µs



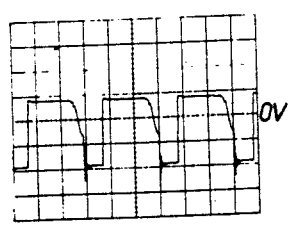
⑭ 20V/5ms



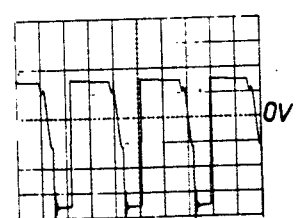
⑮ 100V/5µs



⑯ 5V/5µs



⑰ 20V/5µs



⑱ 100V/5µs